https://doi.org/10.5281/zenodo.19102906

الدلالات الهايدرمورفومترية وأثرها على مخاطر الفيضانات لأحواض الهضبة الغربية- مراجعة علميه نقدية-

أ.م.د. علي سليمان ارزيك الكربولي
المديرية العامة لتربية الانبار
alisu8720@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-8838-4883

أ.م.د أحمد عيادة خضير الحديثي
الجامعة العراقية/ كلية الآداب
ahmed.al-hadeethi@aliraqia.edu.iq
https://orcid.org/0000-0002-0073-5993

أ.م.د. صلاح عثمان عبد العاني
المديرية العامة لتربية الانبار
Dr.salah.ALani@gmail.com
https://orcid.org/0009-0002-2360-0140

تاريخ الاستلام 2026/02/01 تاريخ القبول 2026/02/18 تاريخ النشر 2026/04/01

مقالة بحثية الوصول مفتوح

الملخص:

تهدف هذه المراجعة إلى تحليل الخصائص الهيدرومورفومترية لأحواض مختارة من الهضبة الغربية العراقية لفهم السلوك الهيدرولوجي للأودية الجافة، من خلال مراجعة نقدية شاملة للدراسات العراقية وتحليل علمي تركيبي. تظهر الأدبيات أن السيول في هذا الإقليم الجاف ليست ظاهرة عابرة، بل حدث جيومورفولوجي مركب ناتج عن تفاعل هندسة الأحواض الطولية، والانحدارات الحادة، والبنية الجيولوجية المسيطرة، وازدواجية التربة الجبسية، مع الأمطار الشديدة قصيرة المدة. ويبين التحليل أن السيل يتصرف بوصفه طاقة جيومورفولوجية قادرة على إحداث نحت نبضي وإعادة تفعيل مسارات قديمة مخزونة في ذاكرة الحوض، وليس مجرد جريان مائي سطحي.

وتكشف النتائج أن سيول الهضبة الغربية تتبع نظاما ديناميا دورانيا يبدأ بالحدث المطري وينتهي بإعادة تشكيل الحوض، ليؤثر هذا التشكيل بدوره في السلوك الهيدرولوجي اللاحق ضمن عملية تغذية راجعة مستمرة. كما يتضح قصور النماذج الرياضية التقليدية عن تمثيل هذا السلوك المركب، ما يستلزم تبني منظور متعدد التخصصات يدمج بين الجيومورفولوجيا والهيدرولوجيا وعلوم التربة والجيولوجيا البنيوية وتخلص المراجعة إلى ضرورة تطوير إطار مفاهيمي جديد يعتبر الحوض نظاما ديناميا ذا ذاكرة طبوغرافية يستجيب للعواصف بصورة متكررة ومتغيرة.

الكلمات المفتاحية: التحليل المورفومتري، الأحواض المائية الجافة، السيول المفاجئة، السلوك الهيدرولوجي، الجريان السطحي، النمذجة الهيدرولوجية



Vol. 7, Issue.1, April 2026
Online ISSN :2790-0150
المجلد 7 العدد 1 ، إبريل 2026م

Journal of the
Libyan Geographical society
مجلة الجمعية الجغرافية الليبية

Hydromorphometric Indices and Their Impact on Flood Risk in the Basins of the Western Plateau: A Critical Scientific Review

Dr.Ali Suleiman Erzik Al-Karbouli
Education General
Directorate of Anbar Education
alisu8720@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-8838-4883

Dr. Ahmed Ayada Khudair
Iraqi University –
Faculty of Arts
ahmed.al-hadeethi@aliraqia.edu.iq
https://orcid.org/0000-0002-0073-5993

Dr. Salah Othman Abdel-Ani
Education General
Directorate of Anbar Education
Dr.salah.ALani@gmail.com
https://orcid.org/0009-0002-2360-0140

Received: 01/02/2026 Accepted: 18/02/2026 Published 01/04/2026
Research Article *open Access*

Abstract:

This review aims to analyze the hydromorphometric characteristics of selected basins within the Western Iraqi Plateau in order to understand the hydrological behavior of dry valleys through a comprehensive critical assessment of Iraqi studies and a synthetic scientific analysis. The literature indicates that floods in this arid region are not incidental events but represent complex geomorphological processes resulting from the interaction of elongated basin geometry, steep slopes, dominant geological structures, gypsum soil duality, and short-duration intense rainfall. The analysis shows that floods act as geomorphological energy capable of pulse erosion and reactivation of ancient drainage pathways preserved within basin memory, rather than functioning as simple surface runoff. Results reveal that flooding in the Western Plateau follows a dynamic cyclical system beginning with rainfall events and ending with basin reconfiguration, which subsequently controls future hydrological responses through continuous feedback mechanisms. Traditional mathematical models appear insufficient to represent this complex behavior, highlighting the need for a multidisciplinary approach integrating geomorphology, hydrology, soil science, and structural geology. The study concludes with the necessity of developing a new conceptual framework that considers drainage basins as dynamic systems possessing topographic memory and variable responses to storm events.

Keywords: morphometric analysis, dry drainage basins, flash floods, hydrological behavior, gypsum soils, surface runoff, hydrological modeling.



https://doi.org/10.5281/zenodo.19102906

أولاً: المقدمة:

تُعدّ الهضبة الغربية العراقية واحدة من أكثر الأقاليم الجافة في البلاد وأكثرها حساسيةً للتقلبات المطرية القصيرة عالية الشدّة، إذ تتفاعل فيها الخصائص المورفومترية والبنيوية والبينية السطحية ضمن إطار مناخي قاسٍ لتُنتج نظامًا هيدرولوجيًا فجائيًّا شديد الاستجابة، وقد اشارت العديد من الأبحاث التطبيقية إلى أن الحدّ الأدنى لبداية الجريان السطحي في هذا الإقليم قد لا يتجاوز (10ملم) خلال العاصفة الواحدة، وأن الجريان يكون عنيفًا عندما تتزامن هذه الكمية مع انحدارات كبيرة ووجود سطوح صخرية صلبة قليلة النفاذية، ويؤكد ذلك ما سجّله أحمد سالم صالح في دراسته حول سيول الصحارى، حيث وصف البيئات الجافة بأنها مختبر مفتوح للسيول الفجائية نظرًا لتسارع الاستجابة السطحية وضعف عمليات الامتصاص (صالح، 2012).

ويمثّل هذا النمط المائي الظاهر في الهضبة الغربية جزءًا من منظومة أوسع ترتبط بالبنية الجيومورفولوجية العميقة للمكان. فالدراسات العراقية، مثل دراسة المنطقة المحصورة بين سدّ حديثة ووادي حوران (الآلوسي، 2007)، وثّقت التأثير القوي للصدوع والكسور في توجيه الأودية وشبكات التصريف، مما يجعل مسارات الجريان محكومة بقدرٍ بنيوي يتجاوز تأثير الأمطار وحدها، وهذا ما أكدته كذلك دراسات وادي زغدان (الألوسي، 2011) ووادي جباب (الجغيفي والدليمي، 2011)، التي أثبتت أن البنية الصخرية ودرجة تماسكها تُعد من العوامل المهيمنة في تحديد التواء المجرى واتجاهات الفروع الثانوية، وبالتالي في تشكيل السيل وطاقته.

وتبرز أهمية منطقة الدراسة في أن معظم الأحواض الرئيسة فيها مثل (الجروة، الميلان، حليوات، زغدان، جباب، الشعيب، الطيارات، الولج، الخرز ...الخ) تقع في بيئة جرداء شبه خالية من الغطاء النباتي. وقد أوضحت دراسة وادي الولج أن الترب الجبسية والكلسية السائدة تتصف بضعف التسرب وارتفاع الأملاح، مما يجعلها أكثر قابلية لإنتاج جريان سطحي مباشر وهدر مائي مرتفع، ويعدّ هذا النمط النسقي من العلاقة بين التربة والماء أحد أهم محددات شدة السيول، خاصة أن الجريان الهورتني هو الطاغي في هذا الإقليم (شاور، 1999).

تشير الأدبيات المتخصصة إلى أن الخصائص المورفومترية لاسيما (**الشكل، والمساحة، والانحدار، ونسبة التشعب، وكثافة التصريف**) تلعب دورًا حاسمًا في تحديد زمن

تركّز الجريان وشدة السيل، فقد أوضحت الرسائل التطبيقية في أحواض القائم وزغدان أن 97% من اختلافات الكثافة التصريفية تُعزى إلى التباينات الطبوغرافية والمناخية والبنية الصخرية، وهي نتيجة تتفق مع ما ذكره محمد صفي الدين (1971) في دراسته الكلاسيكية حول جيومورفولوجية قشرة الأرض، والتي أبرزت أنّ التصريف شبكة تتشكّل من فوق، لكن تُوجَّه من تحت، في إشارة إلى الدور البنيوي العميق.

وبما أنّ الهضبة الغربية منطقة شديدة الفقر بمحطات القياس الهيدرولوجية، الامر الذ جعل الباحثين يعتمدون على التحليل المورفومتري ونماذج الجريان مثل (SCS–CN) كبدائل لتقدير كميات الجريان وشدة السيل، كما في دراسة وادي الميلان التي استخدمت قيم (CN)المرتفعة لإثبات هشاشة التربة وقابليتها لإنتاج جريان سطحي كبير، وقد أكدت نتائج تلك الدراسة أن الاختلاف الكبير في بين هذه القيم (58 –92) يعكس تفاوتًا كبيرًا في الاستجابة السطحية، مع هيمنة واضحة للسطوح الرديئة الامتصاص، الأمر الذي يجعل الحوض كليًا ذا قابلية عالية لتوليد السيول (الكربولي، 2023).

ويُضاف إلى ذلك ما توصلت إليه الدراسات الميدانية حول وادي حوران، أكبر أحواض الهضبة الغربية، إذ تثبت أنه كان نهرًا جاريًا في فترة البلايستوسين، وأن جفافه الحالي لا يلغي قدرته على إنتاج سيول كبيرة خلال الأمطار الشديدة، وهو ما يعزز فكرة الذاكرة الطبوغرافية للحوض، أي أن شكل الجريان القديم ما يزال يحدد اتجاهات السيل الحديث. (طلفاح وآخرون، 2017)

من هذا المنطلق تروم المراجعة الحالية الى تتجاوز الطابع الوصفي الذي غلب على معظم الدراسات السابقة، لتقدّم قراءة تفسيرية فلسفية ترى الحوض ليس كبدن هندسي، بل كنظام دينامي ذي وجود جيومورفولوجي، يتفاعل مع المطر وفق منطق معقد يتداخل فيه متغيرات عدة لعل اهما:

الشكل الهندسي (الطولي/الدائري/الشجيري)، الانحدار (كمصدر للطاقة)، البنية (كموجِّه قسري للمجرى)، التربة (كعنصر مقاومة أو استسلام)، المناخ (كعامل تفجير للحدث السيلي) **ومن هنا تتحدد**

أهداف هذه المراجعة فهي تروم إلى تفسير العلاقة بين الخصائص المورفومترية وميكانيكية توليد السيول، توظيف البنية الجيولوجية والطبوغرافية لفهم مسارات الجريان

https://doi.org/10.5281/zenodo.19102906

واتجاهات الخطر، تقديم تحليل نقدي للدراسات العراقية من منظور تركيبي—مقارِن، بناء إطار مفاهيمي جديد يوضح منطق سلوك الأودية في البيئات الجافة، وبهذا، لا تسعى هذه الدراسة إلى سرد ما ورد في الأدبيات فحسب، بل إلى بناء **وعي جديد** لطبيعة الحوض الجاف، بوصفه وحدة حيّة تتشكل وتتشكل من جديد بفعل السيول، وتحمل ذاكرة جيومورفولوجية تجعل الحدث المائي ليس مجرد استجابة فيزيائية، بل حدثًا مكانياً يعيد إنتاج بنية الحوض نفسه.

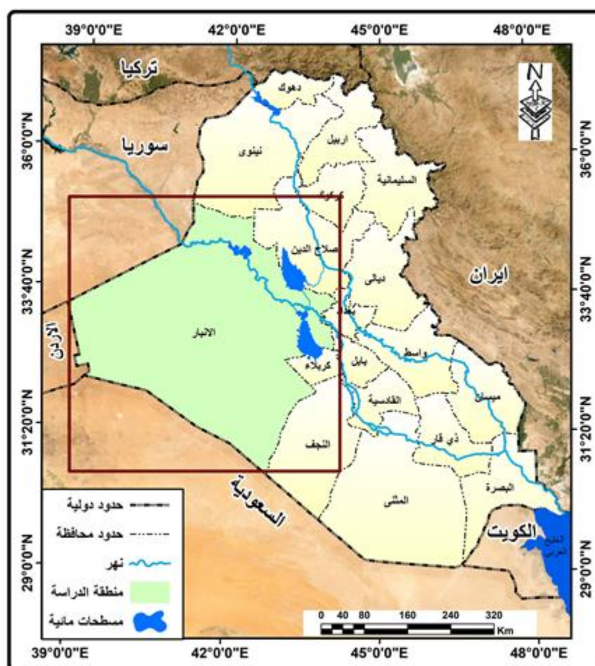
الموقع الجغرافي:

تتحدد منطقة الدراسة بالحدود الادارية لمحافظة الأنبار التي تقع في القسم الغربي من العراق بين دائرتي عرض (33 30 و 15 35ْ) شمالا وبين خطي طول(45 38 – 10 44) شرقا . حيث يحدها من الشمال محافظة نينوى وأجزاء من محافظة صلاح الدين أما من الجنوب فالمملكة العربية السعودية، في حين من الشرق محافظة بغداد واجزاء من محافظة بابل وكربلاء ومحافظة النجف، بينما حدودها الغربية تمتد مع المملكة الأردنية الهاشمية، في حين تحدها من الشمال الغربي الجمهورية العربية السورية، ينظر الخريطة (1) وتبلغ مساحة المحافظة (138288) كم2 بنسبة (31.5%) من مساحة العراق البالغة (438317) كم2 هذا الامتداد الواسع جعلها تتسم بسيادة أنماط من العمليات الهيدرومورفومترية المرتبطة بطبيعة المناخ الجاف وشبه الجاف واتساع السطوح شبه المستوية وتباين الانحدارات المحلية، إذ تسهم العواصف المطرية الموسمية قصيرة المدة وعالية الشدة في توليد جريان سطحي مؤقت داخل شبكة الأودية الجافة، مما يؤدي إلى تنشيط عمليات النحت المائي والتعرية الخطية وتوسيع المجاري المائية وتكوين المراوح الفيضية في مناطق المصبات والمنخفضات الداخلية. كما تؤدي الخصائص الصخرية الرسوبية وانتشار الظواهر الكارستية إلى زيادة معدلات التسرب المائي وتغذية الخزانات الجوفية، وهو ما ينعكس على تباين مؤشرات الجريان السطحي وزمن الاستجابة الهيدرولوجية للأحواض المائية، فتظهر استجابات تصريفية سريعة خلال فترات الهطول تقابلها فترات طويلة من الاستقرار الجيومورفولوجي، مما يجعل تطور المظاهر الأرضية في المنطقة مرتبطاً بدورات نشاط متقطعة لكنها مؤثرة في تشكيل شبكات التصريف وتطور الأحواض عبر الزمن.

1. مفهوم الحوض وخصائصه جيومورفولوجيا وهيدرولوجيا:

يُعرف الحوض بأنه وحدة مورفولوجية—مكانية تتجمع فيها المياه باتجاه مخرج واحد، لكن هذه التعريفات الكلاسيكية لا تكشف عن حقيقة الحوض بوصفه نظامًا ديناميًا يتأثر بعوامل الشكل والطبوغرافيا والجيولوجيا والمناخ فقد أكدت الأدبيات الجيومورفولوجية العراقية أن الحوض

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق



المصدر: الجمهورية العراقية، هيأة المسح الجيولوجي العراقي، خريطة العراق البنيوية، ومخرجات برنامج Arc GIS

الجاف، بخلاف الحوض الرطب، هو مسرح لتفاعل عنيف وسريع بين المطر والسطح، حيث تُشكّل العاصفة القصيرة حدثًا مفصليًا في تحديد شكل القناة وتوزيع الطاقة الحتّية (صفي الدين، 1971) فالجريان السطحي في الأحواض الجافة يبدأ عند حدود مطرية صغيرة لا تتجاوز (10 ملم)، مما يجعل النظام حساسًا لأي تغير مطري طارئ هذا المستوى المنخفض من العتبة المطرية يميز الأحواض الجافة عن الرطبة، ويشكل مفتاحًا لفهم ميكانيكية السيول في الهضبة الغربية، أما فيما يخص الشكل الهندسي سواء كان طوليًا، دائريًا، ممدودًا أو غير ذلكُ فكل هذه الاشكال تعدّ القوة التفسيرية الأولى لزمن الاستجابة السيلية وارتفاع او بطئ ذروة السيل (الشماع، 1993، الألوسي، 2011) أما مساحة الحوض فلها اثرها وبصمتها في هذه العمليات فقد أشار (اللهيبي،2001) في دراسته لوادي السهلية واكدته (العاني،2018) في دراستها لشبكة الوديان بين منخفض الثرثار ونهر الفرات ان لمساحة الكبيرة، تُنتج سيولًا واسعة الانتشار يقل اثرها اذا كانت الامطار اقل من الوصول الى حد التشبع، بينما الأودية الصغيرة تُظهر استجابة سريعة جدًا بسبب ضيق المساحة وقصر زمن

https://doi.org/10.5281/zenodo.19102906

التركّز وهذا ينعكس بشكل او بآخر على الكثافة التصريفية ونسبة التشعب مع الاخذ بالحسبان نتائج تفاعل الطبوغرافيا والمناخ والبنية الصخرية،،أما الانحدار فيمكننا عده لغة الجريان فشدة الانحدار في مناطق واسعة تزيد من طاقة السيل وتجعله قادرًا على حمل كتل كبيرة من الرواسب وهو ما يعزز التسارع الهيدرولوجي.

2. **السيول: الحدث الذي يعيد تشكيل مورفولوجية المكان:**

إنّ السيول ليست مجرد استجابة هيدرولوجية، بل حدث جيومورفولوجي تعمل اثاره على إعادة تشكيل القناة وانجراف الرواسب وتوسع مجاري الاودية وتكوين القنوات الموسمية وتغير مسارات الجريان فقد وثّقت دراسة وادي حوران قدرة السيول العالية على إعادة تشكيل مجاري الصرف وتغيير مقاطعها الطولية فالسيل قادر على تغيير مسار القناة بالكامل في بعض المواضع (طلفاح وآخرون، 2017) يتضح من خلال الاطلاع على الأدبيات والدراسات إنّ الشكل الطولي يعني سيول مركّزة والانحدار الحاد يولد طاقة عالية اما الكثافة التصريفية العالية فتسبب استجابة سريعة، والتربة الجبسية الى جريان هورتني مباشر بينما البنية الجيولوجية الصلبة تؤدي مسارات محددة قسريًا وان المناخ الجاف ما يكون ذي سيول قصيرة وعنيفة وبذلك لا تكون السيول مجرد نتيجة، بل تكون نتاج بنية المكان.

ثانياً: الدراسات السابقة والنقد التحليلي:

لا يمكن فهم خصائص أحواض الهضبة الغربية عبر دراسة واحدة أو منهج واحد، إذ تُظهر الأدبيات العراقية قدرًا كبيرًا من التشتت في منهجيات القياس والتفسير؛ فهناك دراسات ركّزت على المورفومترية فقط، وأخرى على البنية، وأخرى على التربة أو المناخ أو الهيدرولوجيا لذلك، يعتمد هذا الجانب على منهج التركيب البنيوي–التحليلي، القائم على استخلاص نتائج كل دراسة وتصنيفها ضمن محاور مفصلية تحديد نقاط الالتقاء والاختلاف ومن ثم استخراج فجوات معرفية جديدة لم تُناقش من قبل ومن هذه الدراسات ما يلي:

1. **دراسة وادي الولج:** تبنت تحليل الخصائص الهيدرولوجية لحوض وادي الولج في الهضبة الغربية باستخدام بيانات الأمطار والتحليل المورفومتري، متناولة القيم الانحدارية وشبكة الصرف ونوعية التربة، وأوضحت أن بدء الجريان السطحي في الحوض يحدث عند حدود مطرية منخفضة، لا تتجاوز(10 ملم) خلال الحدث المطري الواحد كما أكدت أن التربة الجبسية والكلسية تقلل قدرة الامتصاص، مما يزيد من احتمالية حدوث السيل، واعتمدت في منهجها على بيانات الأمطار من محطات الرطبة والقائم، فضلا عن تحليل(DEM).

تعليق تحليلي: توصلت إلى أهمية التربة والانحدار في تشكيل الجريان، لكنها لم تربط بين الخصائص البنيوية ومسارات الجريان بشكل كافٍ علما أن لهذه العوامل اثراً كبيرا في تحديد سرعة الموجة الفيضانية وزمن وصولها.

2. **دراسة وادي حوران**: ركزت على التحليل المورفومتري(الشكل، المساحة، الانحدار، كثافة الصرف) وأظهرت النتائج أن الوادي يمتاز بانحدارات كبيرة ومجرى رئيس عميق، وحوض طولي شديد الاستجابة للأمطار الشديدة كما أشارت إلى تأثير واضح للصدوع القديمة في توجيه مجرى الوادي.

تعليق تحليلي: تميّزت الدراسة بدقة وصفها للانحدارات، لكنها بقيت واصفة دون تحليل معمّق لسلوك السيول أو التغيرات التي تحصل بالقنوات بُعيد الأمطار.

3. **دراسة العذاري**: ركزت الدراسة على التحليل الهيدروجيومورفولوجي للمنطقة الواقعة بين شمالي الهضبة الغربية، بهدف فهم البنية العامة لنظام الصرف، وتوصلت إلى أن الخصائص الطبوغرافية والمناخية والبنيوية تمثل حوالي 97% من العوامل المؤثرة في كثافة التصريف واتجاه الجريان كما أشارت إلى أنّ التضرس الشديد يرفع من طاقة السيل.

تعليق تحليلي: أبرزت الدراسة دور البنية الجيولوجية بوضوح، لكنها لم تربط النتائج بخطر الفيضان أو نمذجته وكيف يمكن لبنية الصخور ان تؤثر في تحديد مسارات الجريان.

4. **دراسة وادي الميلان** : اعتمدت هذه الدراسة على حساب معاملات SCS–CN ، وأظهرت أن قيم CN تتراوح بين(58–92) ما يشير إلى انخفاض النفاذية وارتفاع الجريان السطحي المباشر كما أكدت أن الحوض قرب الحدود السورية يتسم بطبيعة صخرية جعلت السيل موجيًا ومركّزًا.

تعليق تحليلي: تعد الدراسة قوية في الجانب الهيدرولوجي، لكنها لم تستثمر الخصائص المورفومترية في تفسير أشكال السيل وطبيعته وسرعة الموجة الفيضانية وزمن وصولها .

5. **دراسة وادي حليوات**: ركزت على التحليل المورفومتري العام الشكل، الانحدار، الطول، الكثافة التصريفية وأظهرت أن الحوض طويل وضيّق وأن الانحدارات العالية تؤدي إلى استجابة سيلية سريعة **أوضح البحث** تأثير الانحدار، لكنه لم يقدم تفسيرًا هيدرولوجيًا

https://doi.org/10.5281/zenodo.19102906

كافيًا للسيول وكيف سينعكس اثر هذا الانحدار على جريان المياه والعمليات الجيومورفولجية.

6. **دراسة وادي زغدان**: تناولت دور التراكيب الجيولوجية في توجيه القناة، وأظهرت ارتباطًا وثيقًا بين مسار الوادي وخطوط الصدوع كما أظهرت حساسية الحوض للأمطار الحدثية.

تعليق تحليلي: تتسم باهميتها بنيويًا، لكنها لم تدرس تأثير التربة أو الغطاء الأرضي على السيل.

7. **دراسات وادي جباب وبنات الحسن**: ركزت على التحليل المورفومتري، وأثبتت جميعها أن الأحواض طولية والانحدار حاد والغطاء النباتي شبه معدوم والتربة جبسية والسيول محتملة، لكنها لم تدخل في تفاصيل العلاقة السببية بين المؤشرات وشدة السيل.

8. **دراسة الجروة**: تناولت الدراسة الخصائص العامة للحوض، وأظهرت أن الانحدارات الحادة في أعلى الحوض هي العامل الأكثر تأثيرًا في تشكيل السيول.

تعليق تحليلي : **رغم** وضوح النتائج، إلا أن الدراسة لم تقدّم نموذجًا جريانياً أو تفسيراً للذروة السيليّة

عن طريق ما تقدم يمكن القول ان الاتجاه العام للدراسات العراقية في الهضبة الغربية تكشف مراجعة الرسائل والبحوث العراقية التي تتناول أودية الهضبة الغربية عن اتجاه بحثي واضح يتمثل في التركيز على التحليل المورفومتري واستخدام نظم المعلومات الجغرافية وDEM وفي معظم الحالات تتم دراسة حوض منفرد دون مقارنة إقليمية مع وجود ضعف في الجانب الهيدرولوجي والنمذجة ومحدودية الدراسة الزمنية للسيول وقلة الربط بين الشكل الجيومورفولوجي والسلوك الهيدرولوجي.

في هذه المراجعة سنعمل على تقسيم الطرح الى محاور مفصلة يتناول كل محور جانبا معينا لنعمل بعدها على بيان الآراء التي بينتها الدراسات السالفة وأين اتفقت واختلفت وأين تكمن نقاط القوة والضعف وبتسلسل علمي يتوافق مع سير هذه المراجعة .

المحور الأول: البنية الجيولوجية والتربة والغطاء النباتي:

ان البنية الجيولوجية في الهضبة الغربية ليست مسرحاً صامتًا بل هي بمثابة القدر الذي يوجّه الجريان والقوة التي تتحكم في اتجاهات القنوات واطوال المجاري والتواء الأودية وحجم التصريف مواقع الانقطاع في الجريان وهذا ما ذكره (الغريري،1985) في دراسته للطباقية وأكدته (العاني، 2018) في دراسة المنطقة المحصورة بين نهر الفرات ومنخفض الثرثار أن

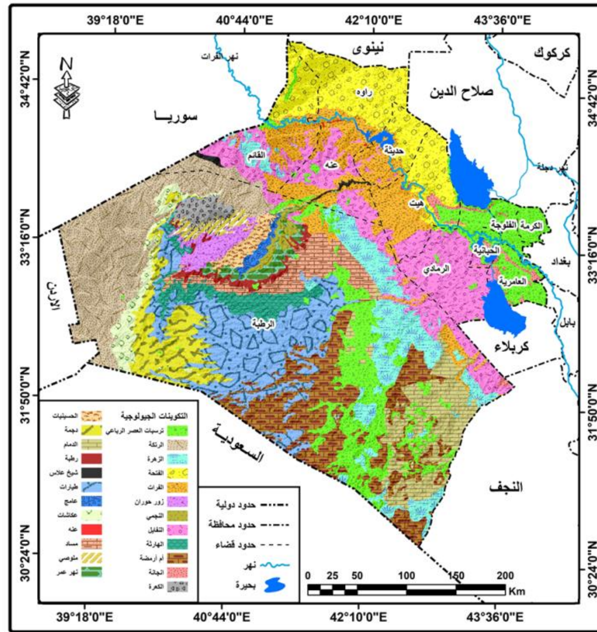
الصخور الجيرية والكلسية الصلبة تزيد من سرعة الجريان وتحد من الترشيح كما أثبت تحليل المجاري في وادي زغدان أن خطوط الكسر والصدوع تتحكم بدرجة كبيرة في توجيه المجاري ومنع تفرعها الطبيعي (مشعل،2011) وهذا يتطابق مع ما ذكره الغريري (1993) بأن معظم الأودية أودية بنيوية بامتياز، تتبع تراكيب الصدوع والامتدادات الصخرية.

وتتسم الهضبة الغربية العراقية بتركيب جيولوجي رسوبي واسع يمتد عبر تكوينات كربوناتية ورملية قليلة النفاذية، وهو ما يجعلها بيئة نموذجية لتطوير شبكات تصريف جافة تتشكل بفعل الأمطار النادرة لكن عالية الشدة. ينظر الخريطة (2) وقد أكدت دراسة الوديان الجافة للجميلي والنقاش (2008) أن البنية التركيبية والانحدار هما أهم عاملين في توجيه الأودية وتحديد نمط التصريف، وأن أغلب أودية الهضبة تُظهر أنماطًا **شجيرية ومتوازية** نتيجة تأثير الصدوع والتراكيب الخطية، وتتفق هذه النتائج مع ما وثقته (عبد الرحمن 2002) في دراسة وادي العيدي واكده (العذاري،2005) والحديثي (2020)، في اودية جباب وزغدان الطيارات والشعيب أن اتجاهات الأودية ترتبط بصورة مباشرة بالبنية التحتية، وأن شكل الحوض غالبًا ما يكون انعكاسًا للبنية التركيبية أكثر من كونه نتاجًا للعمليات السطحية وحدها، وهذا ينسجم مع القاعدة الجيومورفولوجية التي ترى أن التراكيب البنيوية تتحكم في الضبط الأولي لشكل واتجاه الحوض قبل تدخل عوامل التعرية.

أما التربة فيغلب على تربة الهضبة الرمال المتماسكة والترب اللومية الرملية والقشور الصلبة الناجمة عن التبخر ينظر الخريطة (3) وهذه الترب **ضعيفة الامتصاص** وتولد جريانًا سطحيًا مباشرًا، كما لاحظ (العذاري، 2005) في وديان (صواب، الرطكة، المانعي، البطيخة عكاش)، وأشارت دراسة الولج أن التربة الجبسية والكلسية في الهضبة الغربية تتميز بقيم نفاذية منخفضة، وارتفاع محتوى الأملاح، وغياب التطور البنيوي للتربة، مما يزيد احتمالية الجريان السطحي المباشر.

https://doi.org/10.5281/zenodo.19102906

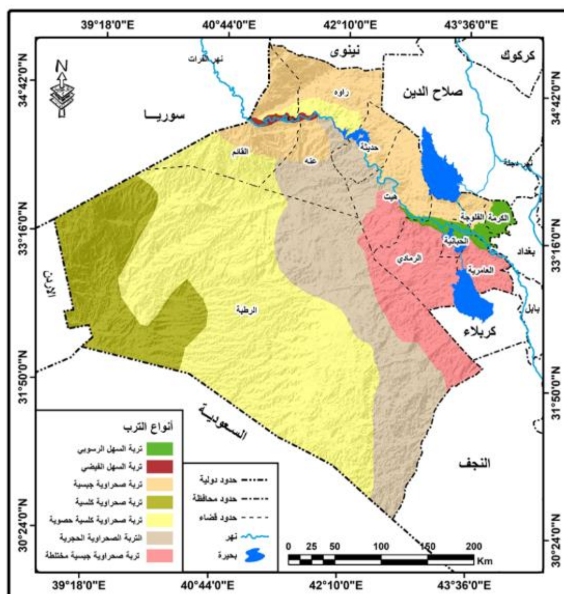
الخريطة (2) التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة



المصدر:الجمهورية العراقية، هيأة المسح الجيولوجي العراقي، خريطة العراق البنيوية، ومخرجات برنامج Arc GIS

وفيما يتعلق بالغطاء النباتي فاظهرت الدراسات أن معظم أودية الهضبة الغربية الجروة، الميلان، حليوات، الخرز، الطيارات تفتقر تمامًا إلى غطاء نباتي دائم ان الغطاء الأرضي في الهضبة ليس عاملًا ثانويًا؛ بل هو عامل مُضاعِف للجريان السطحي، ويجعل السيول أكثر شدة وتكرارًا فضعف الغطاء الأرضي يعني سرعة وصول المياه إلى القناة الرئيسة وقصر زمن الذروة وتفاقم خطورة السيول وتوسع مناطق الانجراف كما وتعد الأسطح الكربوناتية المكشوفة عنصرًا أساسيًا في تعزيز الجريان المباشر وقد بيّنت الدراسات مثل الجروة والميلان ان الصخور المكشوفة في المنحدرات الوسطى والسفلى تعني تعرية قوية تُظهر طبقات صخرية واسعة كما واشارت دراسة حوران إلى أن انعدام الغطاء النباتي تقريبًا يزيد من معدلات التعرية وتركّز الجريان، خاصة في مناطق السفوح الحادة.

خريطة (3) انواع الترب في منطقة الدراسة



P.Buringh soils and soil conditions in Iraq , ministry agriculture Iraq – Baghdad , 1960و مخرجات برنامج Arc Map10 .

المحور الثاني: النظام المناخي للهضبة الغربية وتأثيره في الاستجابة السيلية

يتسم المناخ في الهضبة الغربية بخصائص فريدة تمنح الأحواض استجابة هيدرولوجية سريعة ومرتفعة الحساسية، إذ تقع المنطقة ضمن نطاق المناخ الصحراوي الجاف والبارد نسبيًا شتاءً، وتتعرض لأمطار محدودة إجمالاً، ولكنها عالية الشدة عند وقوعها مما يجعلها العامل الحاسم في إعادة تفعيل مجاري كانت خاملة لسنوات (السامرائي، الدليمي، 2018) وهذا ما اتفقت عليه معظم الدراسات مثل الحلبوسي (2005) دراسة مشعل(2011)، والالوسي (2011) والجليباوي (2012) والكربولي (2022) يجعلنا نقول ان مناخ منطقة الدراسة يتسم بالتالي:

1. **الأمطار القصيرة المدة العالية الشدة**: لقد اكد(الشلش،1987) ان القارية هي صفة ملازمة للمنطقة فالأمطار محدودة إجمالاً، ولكنها عالية الشدة عند وقوعها وتعد هذه الخاصية العامل الحاسم في إعادة تفعيل مجاري كانت خاملة لسنوات أظهرت الدراسات الهيدرولوجية أن معظم موجات السيل في أودية الهضبة الغربية تنشأ من عواصف مطرية قصيرة أقل من ثلاث ساعات في أغلب الحالات وهي ذات شدة عالية ورطوبة أرضية

https://doi.org/10.5281/zenodo.19102906

منخفضة قبل الهطول فقد سجلّ(الكربولي، 2022) في وادي الجروة أن أغلب الفيضانات كانت ناتجة عن عواصف بمعدل هطول مرتفع خلال ساعات قليلة، وليس عن أمطار ممتدة.

2. **الفترات الجافة الطويلة** أشار (الدليمي، 1999) في دراسته لتاريخ المنطقة المناخي المنطقة ان تتعرض لفترات جافة طويلة تنعكس اثارها بشكل مباشر على واقعها الذي يصبح يعاني من اثار سلبية لعل أهمها، تصلّب السطح الترابي، ارتفاع درجة الحرارة السطحية، تراكم الغبار والمواد الناعمة، تشقق السطح، وهذا يزيد من عدم نفاذية السطح لحظة هطول المطر، فيتشكل الجريان السطحي مباشرة (عاتي،2004) كما لاحظه (الكربولي، 2022) في وادي الميلان .
3. **التبخر العالي**: اكد الدراسات ومنها دراسة (عبد الغني وهيجل،2018) **ان** التبخر السنوي يتجاوز (2000–2200 ملم)، ما يعني أن معظم الأمطار لا تدخل في خزن التربة، بل تتحول وبشكل مباشر إلى تصريف سطحي مباشر أو فقد تبخري، أو خزن ضحل مؤقت في القنوات الصغيرة
4. **تغير المناخ وزيادة شدة العواصف**: تشير الدراسات المحلية إلى وجود تزايد في شدة العواصف المطرية خلال العقدين الأخيرين، وهذا يمكن ملاحظته في وادي زغدان حدوث سيول لم تكن مُسجَّلة في خرائط الجريان التقليدية، مما يشير إلى تزايد طاقة العواصف.
5. **الاتجاهات المناخية طويلة الأمد** تشير تحليلات بيانات الأمطار في الهضبة الغربية خلال العقود الأخيرة إلى تناقص كمية الأمطار السنوية وحدوث زيادة في شدة الأمطار الحدثية مع وارتفاع تذبذب المعدلات المطرية وزيادة فترات الجفاف الطويلة وهذه النتائج موثقة في الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية (تقارير العقدين الماضيين) وما اشارت اليه الدراسات المتعلقة بالتغير المناخي في الصحراء الغربية دراسة وادي المرج (الهيتي، 2018) التي بينت زيادة الأمطار الشديدة قصيرة المدة حيث أثر ذلك على السيول عبر زيادة شدة السيول رغم انخفاض الأمطار الكلية وارتفاع ذروة الجريان وتكرار أحداث فيضانية "مركّزة" بدلًا من توزيع مطري سنوي وهذ يساعد في تحفيز الأودية الراكدة لتعاود النشاط ويجعل الأحواض سريعة الاستجابة، شديدة الانجراف، عالية الخطورة، ذات زمن تركّز قصير جدًا، وهذه ليست صفات نظرية، بل نتائج ميدانية مثبتة في جميع الدراسات العراقية.

خلاصة القول ان مناخ الهضبة الغربية يجعل الأحواض سريعة الاستجابة شديدة الانجراف عالية الخطورة ذات زمن تركّز قصير جدًا وهذه ليست صفات نظرية، بل نتائج ميدانية مثبتة في جميع الدراسات العراقية.

المحور الثالث: **هيدرولوجية منطقة الدراسة**

اولاً: **السلوك الهيدرولوجي للأودية في الهضبة الغربية:**

يعد السلوك الهيدرولوجي للأحواض الجافة في الهضبة الغربية موضوعًا بالغ الأهمية لفهم مخاطر السيول ولتفسير آليات الجريان السطحي، إذ تتقاطع فيه عناصر المناخ، والبنية الجيومورفولوجية، والتضرس، والغطاء الأرضي، مع الخصائص المورفومترية للحوض وتكشف الدراسات العراقية التي تناولت أودية مثل (الجروة، الميلان، حليوات، زغدان, الطيارات، الخرز، جباب، الشعيب البطيخة، الفحيمي، القصير، صواب، المانعي، الاسدي) وغيرها من السمات الهيدرولوجية المشتركة التي تعطي للأحواض طابعًا خاصًا يميزها عن البيئات الرطبة، فعند الاطلاع على طبيعة السلوك الهيدرولوجي للأحواض ومقارنته بين الأحواض تظهر اختلافات واضحة فهناك أودية طوليّة مثل: الطيارات، ميلان، حليوات، الشعيب سريعة الاستجابة، تؤدي الى تشكل سيول مركّزة، وهناك اودية شبه دائرية مثل كما عليه الحال في أجزاء زغدان والخرز والتي تتشكل عنه سيول أقل تركّزًا لكنها واسعة الانتشار كما ويوجد أودية ذات كثافة تصريف عالية مثل: الجروة، جباب مما يجعلها ذات حساسية عالية للتعرية وبذلك فإن شكل الحوض وحده قادر على تفسير جزء كبير من السلوك الهيدرولوجي، وفيما يلي طرح لاهم هذه السلوكيات: (الحديثي، 2001)

1. **سرعة الاستجابة السيلية**: تشترك معظم أودية الهضبة الغربية في خاصية الاستجابة السريعة بصورة لافتة، إذ يبدأ الجريان السطحي مباشرة بعد بدء الهطول، في حين يكون زمن التأخر قصيرًا جدًا، وقد سجلت دراسة (الكربولي، 2023) لوادي الجروة أن الفيضانات يمكن أن تتشكل خلال أقل من ساعة من بدء التساقط المطري، نتيجة لطبيعة الانحدارات الحادة والسطوح الصخرية المكشوفة وغياب الغطاء النباتي والتربة القليلة الامتصاص وهذه النتائج تتفق مع ما سجلته دراسة الميلان، فزمن التركّز قصير للغاية، مما يعني أن السيول تتشكل فجأة دون مقدمات طويلة.

https://doi.org/10.5281/zenodo.19102906

2. **القابلية العالية لإنتاج الجريان السطحي المباشر**: ان نظرية Horton (1945) في الجريان السطحي المباشر تعد من أهم الإطارات التفسيرية لفهم الهيدرولوجيا في البيئات الجافة وتؤكد الدراسات العراقية أن معظم أودية الهضبة ينطبق عليها ما قاله تورّد هورتن، حيث أن معدل الهطول يتجاوز معدل نفاذية التربة مما يودي الى تشكل صفائح جريان بسرعة عالية تساعد على تحولها إلى جريان خطّي خلال دقائق وقد وثقت هذه الآلية: دراسة حوض بنات الحسن، الفحيمي، الجروة ودراسة الميلان ودراسة وادي تبل والفالج، وزغدان وتُعد هذه السمة من أهم ما يميز الهضبة الغربية، لأنها تنتج سيولاً قصيرة العمر لكنها عالية الطاقة وشديدة الخطورة.

3. **الطاقة الحتّية المرتفعة وانجراف الرسوبيات**: تتميز الأودية ذات الانحدار العالي، مثل جباب، شباله، الأسدي، الطيارات التي وثقها الحلبوسي (2005) والحديثي (2020) بأنها ذات قدرة حتّية كبيرة نتيجة الى الفارق الكبير بين المنابع والمصبات وطبيعة الصخور الرسوبية الهشة وقلة الغطاء النباتي التي يرافقها قوة السيول في فترات العواصف، كما وسجلت دراسة زغدان(الالوسي، 2001) أن الحوض ينتج كميات كبيرة من الرسوبيات أثناء الفيضانات، ما يتسبب في تغيير شكل القناة الرئيسة بعد كل حدث مطري، كما لاحظ (الكربولي، 2022) في دراسة حليوات أن الانحدارات الحادة تؤدي إلى كسر استقرار القنوات، وزيادة التعرية الجانبية، وتشكيل "قطاعات طبوغرافية" نشطة خلال الفيضانات.

4. **السلوك المتقطع للأنهار الجافة**: جميع الأودية التي تم تحليلها في دراسات الهضبة الغربية تُظهر نمط جريان متقطع، أي أنها تجري فقط أثناء الأزمات المطرية وهذا النمط يتصف بأنه ذي قنوات تبقى جافة معظم السنة والسيول تأتي على شكل موجات قصيرة، مما يحدث "جريان مفاجئ" ضمن ساعات والجريان غير ثابت ولا يستمر طويلاً، فقد أبرزت دراسة الفالج وصفًا دقيقًا لهذا النمط، مؤكدة أن القنوات نفسها قد تتعرى أو تتحرك أو تتغير خلال السنوات الجافة.

5. **حساسية الأحواض للسيول المفاجئة**: تكشف جميع الدراسات العراقية أن الهضبة الغربية تُعد منطقة شديدة الخطورة من حيث السيول، ويمكننا ان نعزو سبب ذلك طبيعة طوبوغرافيتها المتباينة واوديتها الطولية التي تشبه المجاري المجمّعة فضلا عن انخفاض قدرة الخزن الأرضي والأخاديد العميقة في بعضها مع وجود توسع في التشققات والانكسارات،

وقد سجل (الحديثي،2020) عدة حوادث سيل في أودية:الطيارات، الشعيب، كانت قادرة على قطع الطرق وإحداث أضرار بكتل رسوبية كبيرة، كما بيّنت دراسة (الكربولي،2023) في وادي الجروة موجات السيل قد تتجاوز ارتفاع المترين في بعض المقاطع خلال ساعات العاصفة.

6. **تأثر الجريان بالتراكيب الجيولوجية**: أظهرت الدراسات أن كثيرًا من أودية الهضبة—خاصة الطيارات والشعيب وجباب—تتبع خطوط الكسر، وبالتالي فإن: الجريان يأخذ مسارًا موجهًا والسيول تصبح حادة وقوية داخل الممرات الضيقة كما ان مناطق الانهيار تصبح أكثر احتمالية، وقد وصف الحديثي (2020) هذه الظاهرة بأنها "التحكم البنيوي في الجريان". ان البنية الجيولوجية في الهضبة الغربية لا تُحدد شكل الأرض فحسب، بل تُعيد تشكيل سلوك السيل نفسه محدثا نوع من التفاعل البنيوي—الهيدرولوجي أبرز مظاهر هذا التفاعل: (الألوسي، 2011؛ الجميلي والدليمي، 2011).

أ- توجيه المجاري عبر الصدوع العديد من الأودية مثل زغدان وجباب تتبع مسارات توافقية مع خطوط الكسر

ب- منع التفرع الطبيعي لشبكات الصرف: في مناطق الصخور الصلبة، يُجبر السيل على السير في مسار واحد ضيق، مما يزيد الطاقة الحتّية.

ت- وجود مقاطع "حصر بنيوي: كما في وادي حوران، حيث تتقارب الجروف الصخرية مما يؤدي إلى عنق وادٍ يرفع من مستوى السيل.

ث- التحكم في عمق القناة واتساعها في وادي الولج، تَبيّن أن المجرى محفور داخل طبقات صخرية شديدة التماسك، ما يجعل القناة عميقة ومتعرجة.

7. **غياب النمذجة الهيدرولوجية الدقيقة (فجوة بحثية)**: تشير الدراسات العراقية إلى غياب واضح لاستخدام نماذج مثل: (**HEC-HMS, SWAT MIKE, Kinematic, Wave Models11**) وهذا يجعل تقييم مخاطر السيول تقديريًا وليس نمذجيًا، وقد نبهت دراسة الجميلي والنقاش (2008) إلى أن النمذجة الدقة مطلوبة لفهم الجريان في المناطق الجافة، لكن الدراسات اللاحقة لم تُفعّل هذا الاتجاه.

https://doi.org/10.5281/zenodo.19102906

ثانياً: أنماط التصريف ودلالاتها الهيدرولوجية: تتميّز أودية الهضبة الغربية بثلاثة أنماط رئيسة:

- **الشجري:** يسود في المناطق ذات التراكيب الضعيفة، كما في أجزاء من وادي حوران وزغدان
- **المتوازي الذي** يظهر بوضوح في الأودية الممتدة على مستويات بنيوية مائلة مثل الطيارات، الشعيب، (الحديثي,2020)
- **الشبكي:** يظهر في المناطق التي تتقاطع فيها الخطوط التركيبية، كما في وادي الخرز هذه الأنماط تُعدّ انعكاسًا مباشرًا للبنية التركيبية والسطحية، وتُستخدم كمؤشر على ''التاريخ الجيومورفولوجي للحوض.

ثالثا: أثر الغطاء الأرضي والسطوح الصخرية في الجريان السطحي(الهيدرولوجي) :

يعد الغطاء الأرضي في الهضبة الغربية عامل حاسم في تحديد سلوك الجريان وهو يتسم

1. **ضعف الغطاء النباتي:** تُظهر الدراسات العراقية أن معظم أودية الهضبة الغربية الجروة، حليوات، الخرز، الطيارات تفتقر تمامًا إلى غطاء نباتي دائم وقد أوضح (الكربولي، 2022) أن ضعف الغطاء النباتي في الجروة يقلل من قدرة التربة على الاعتراض والاحتفاظ بالماء واكد (الديمي 2011) أن الغطاء النباتي في بنات الحسن موسمي ومتقطع ولا يسهم في الحد من الجريان كما أن معظم الأحواض بين عنه وسبخة البغدادي خالية من الغطاء الدائم.
2. **التركيب الترابي** : يغلب على تربة الهضبة برمال متماسكة وترب لومية رملية وقشور صلبة ناجمة عن التبخروهذه الترب **ضعيفة الامتصاص** وتولد جريانًا سطحيًا مباشرًا، وهذا ما لاحظته (سحر، 1993) و (سحر 1998) في دراستها للمكاشف الجيولوجية والطبيعة الجيومورفولوجية للمنطقة.
3. **السطوح الصخرية المكشوفة** تعد الأسطح الكربوناتية المكشوفة عنصرًا أساسيًا في تعزيز الجريان المباشروقد بيّنت الدراسات الجروة ان الصخور مكشوفة في المنحدرات الوسطى والسفلى وفي الميلان ان تعرية قوية مما يُظهر طبقات صخرية واسعة وفي الطيارات امتداد صخري طويل يسرّع الجريان وفي زغدان: قطع صخرية تسبب انحدارات حادة

4. **أثر الغطاء الأرضي على زمن التركّز**: ان ضعف الغطاء الأرضي يعني: سرعة وصول المياه إلى القناة الرئيسة وقصر زمن الذروة مما يعمل على تفاقم خطورة السيول وحدوث توسع سريع في مناطق الانجراف

خلاصة القول في الجانب الهيدرولوجي ان السلوك الهيدرولوجي لأودية الهضبة الغربية يتصف بانه سريع، حاد، مفاجئ ويرتبط ذلك بعدة ارتباطات، فشكليًا يرتبط بطبيعة الحوض، جيولوجيًا يرتبط بالبنية التركيبية، مناخيًا يرتبط بالعواصف الرعدية قصيرة المدة، ومورفومتريًا بالانحدار والطول والكثافة التصريفية وأرضيًا بالسطوح الصخرية وضعف الغطاء النباتي، حيث اتفقت الدراسات العراقية جميعها على أن الهضبة الغربية تمثل بيئة شديدة الحساسية للسيول.

المحور الرابع: مورفومترية منطقة الدراسة

أولا: التحليل المورفومتري ودلالته في تفسير الجريان السطحي:

1. **المؤشرات الخطية**: أظهرت الدراسات العراقية أن أودية الهضبة الغربية تمتاز بارتفاع رتب المجاري الدنيا، ما يعكس فتوة سطح المنطقة ونشاط العمليات الحتّية، فقد وجدت دراسة وادي الجروة (**الكربولي،2022**) أن النسبة العالية للرتب الصرفية الدنيا تشير إلى ارتفاع القابلية لإنتاج الجريان السطحي المباشر عند هطول الأمطار. كما أكدت دراسة وادي الخرز (الجميلي، 2015) وجود علاقة مباشرة بين تفرع المجاري وشدة الانحدار، وأن ارتفاع نسبة التشعب يدل على ضعف الامتصاص وارتفاع سرعة الجريان.
2. **المؤشرات المساحية**: تشير دراسات عدة مثل الميلان حليوات وزغدان إلى أن معظم أودية الهضبة الغربية ذات شكل طولي يتمثل في انخفاض معامل الشكل (Ff) وارتفاع معامل الاستطالة (Re) وهذا الشكل يجعل الأحواض ذات زمن تركّز قصير، وبالتالي تكون أكثر حساسية لإنتاج سيول سريعة، وأكدت الدراسات أن هذا النمط مرتب مباشرة بعوامل بنيوية وبتفاوت الانحدار الطبوغرافي، حيث أظهرت دراسة زغدان ان الانحدار القوي في الجزء العلوي للحوض يؤدي إلى تسارع الجريان وارتفاع كفاءة التصدير الرسوبي.
3. **المؤشرات التضرسية** أظهرت الدراسات ومنها ما يعود للحلبوسي (2005) والحديثي (2020) أن أودية الأسدي، الطيارات، تتسم بتضرس واضح وانحدارات قوية تزيد من

https://doi.org/10.5281/zenodo.19102906

الطاقة الرسوبية، مما يجعلها مناطق عالية الحساسية للسيول وتتفق دراسة الميلان (الكربولي، 2022) مع هذه النتائج، إذ بيّنت أن الانحدار ليس مجرد قيمة عددية، بل مؤشر مباشر لطاقة الحوض وهشاشته الهيدرولوجية.

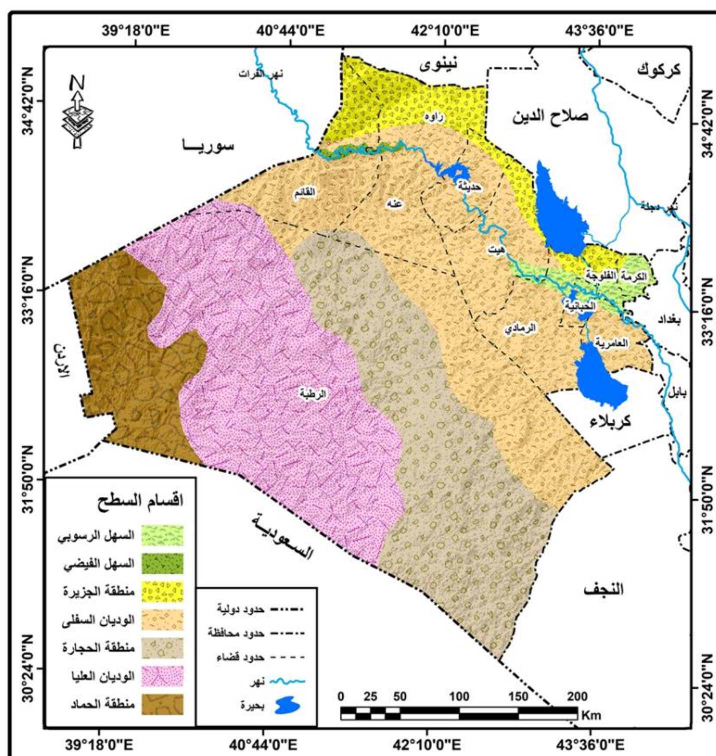
ثانياً: المورفومترية الكمية التي تفسر سلوك الأحواض الجافة وتفسير آليات توليد السيول والفيضانات

لا يمكن فهم السيل في الهضبة الغربية بوصفه مجرّد نتيجة لهطل مطري، ولا الحوض بوصفه مجرّد شكل هندسي فالمكان هنا يفكّر ويستجيب، والماء يتشكّل ويتحوّل، والسيل ينفجر بوصفه حدثًا جيومورفولوجيًا تتقاطع فيه الهندسة والطبوغرافيا والبنية الجيولوجية والتربة والغطاء الأرضي والمطر الحدثي، ففي هذه المنطقة الصحراوية الشاسعة، ذات القشرة السطحية الجافة والسماء التي تمنح مطرًا قليلًا لكنه شديد، يصبح السيل موقفًا وجوديًا تتفاعل فيه الأرض مع المطر ومن هنا، فإن هذا الفصل لا يحلل الأحواض فقط، بل يحلل كيف تُفكّر الأحواض، وكيف تُنتج السيول، وكيف تحمل ذاكرة من حقب جيومورفولوجية أقدم، فالهضبة الغربية ليست سطحًا، بل خريطة زمنية وطبقات رسوبية ترسبت في عصور رطبة وأودية حفرها ماء قديم جراء سيول تعيد تشكيل المجرى في كل مرة وينتج عنها صدوع وجروف تشهد على طاقة جيومورفولوجية عميقة وتربة جبسية—كلسية تجمع بين الصلابة والذوبان. وهذا ما أكدته دراسات مثل (الحديثي، 2001) و (الحمداني،2002) و(الآلوسي2011)

إن التحليل العلمي وحده لا يكفي، ولا التحليل الفلسفي وحده يكفي بل علينا ان نقرا المكان بوصفه نصًا جيومورفولوجيًا، والسيل بوصفه لغة هذه المراجعة. فالسيول في الهضبة الغربية لا تنتج لأن المطر هطل فقط بل لأن المكان قرّر أن يستجيب له بطريقة معينة وهذا يعني ان السيل نتاجٌ وحصيلة تفاعل بين عناصر وجودية أهمها (الشكل الهندسي للحوض، الطبوغرافيا والانحدار، البنية الجيولوجية، التربة والغطاء الأرضي) وهذه العناصر ليست مجرد عوامل جغرافية بل بُنى فاعلة تتفاعل مع الماء وفق قانون الوجود الجغرافي، وقد أظهرت الدراسات العراقية مثل دراسات الولج وحوران والمنطقة المحصورة (حصيبة—الرمادي) أن هذا التفاعل هو من يصنع نمط السيول الحادة في الهضبة الغربية بسبب طبيعة السطح الذي يتسم باختلافه وتباينه بشكل كبير مما يؤدي الى اختلاف العمليات المورفومترية من مكان لآخر داخل الهضبة الغربية ينظر الخريطة (4).

Vol. 7, Issue.1, April 2026 **Journal of the**
Online ISSN :2790-0150 ***Libyan Geographical society***
المجلد 7 العدد 1 / إبريل 2026م **مجلة الجمعية الجغرافية الليبية**

الخريطة (4) اقسام السطح في منطقة الدراسة



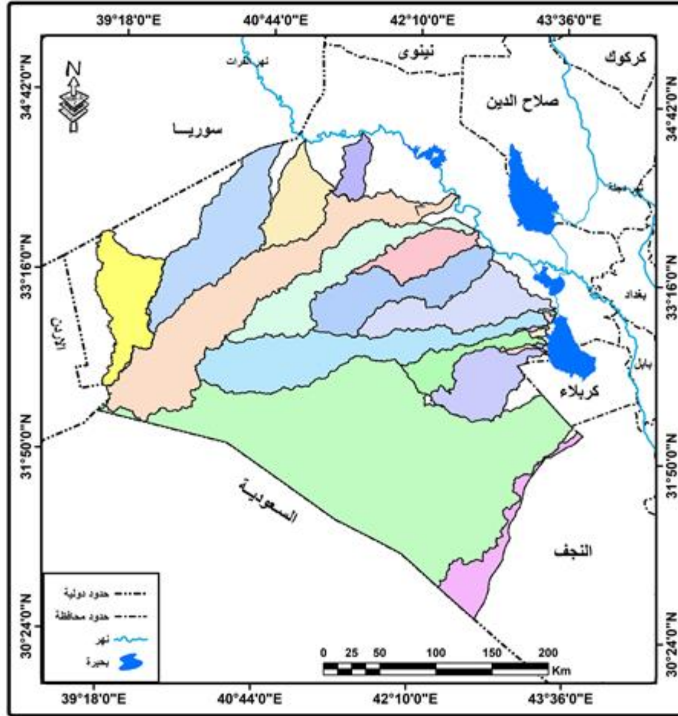
المصدر:الجمهورية العراقية، هيأة المسح الجيولوجي العراقي، خريطة العراق البنيوية، ومخرجات برنامج Arc GIS

1. **الشكل الهندسي**: اتفقت الدراسات على أن غالبية الأحواض في الهضبة الغربية طويلة وممتدة وهذا ليس شكلاً هندسيًا عابرًا ينظر الخريطة (5)، والحقيقية العلمية التي نتفق عليها هي الحوض الطولي يُقصّر زمن التركّز (Tc) وهذا يعني ان ارادة المكان تريد تسريع الجريان، تقليل زمن التركّز، تعظيم ذروة السيل، دفع الماء إلى مخرج واحد دون تشتت ومن الادلة الموجودة في الدراسات ان وادي حوران يمتد بطول واضح مع قناة رئيسة عميقة ووادي الولج يتطور داخل ممر طولي صخري ووادي الميلان ضيّق وطولي مما يسرّع الاستجابة، إن الوادي جسدٌ ممدودٌ نحو مصبّه، تتحرك فيه كتلة الماء كأنها موجة داخل أنبوب جيومورفولوجي وهذا يعني ان الحوض الطولي يساوي سيل موجي سريع عالي الذروة وبطبيعة الحال ان الحوض الطولي يساوي زمن تركّز قصير وسيل موجي مركّز وارتفاع الذروة

https://doi.org/10.5281/zenodo.19102906

السيليّة وهذا يعني إن الشكل الطولي للأحواض في الهضبة الغربية ليس مصادفة، بل نتيجة مسارات بنيوية وانحدارات متتابعة وتطور تاريخي للمجاري القديمة.

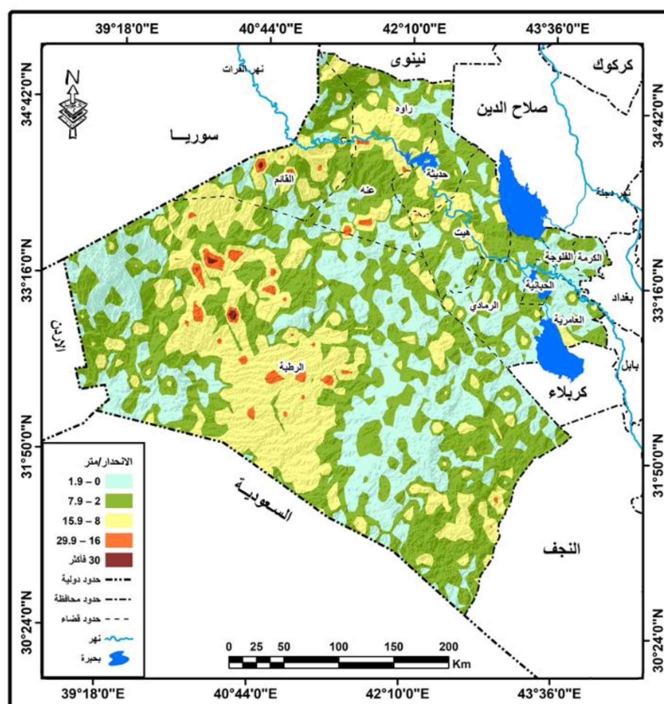
الخريطة (5) الامتداد الطولي للاودية المدروسة



المصدر: الجمهورية العراقية، خريطة العراق البنيوية ، ومخرجات برنامج Arc GIS.

2. **الانحدار**: هو ميل الارض نحو الحركة والرغبة العميقة التي تدفع الماء للانطلاق فالانحدار ليس مجرد نسبة مئوية في الهضبة الغربية بل هو أكثر عناصر الحوض تعبيرًا عن القوة وطاقة الجريان اتفقت كافة الدراسات على الانحدار الكبير يساوي سرعة جريان المياه وزيادة طاقته الحتّية ينظر الخريطة (6) مما يسهم بارتفاع خطر الفيضان وتشير الدراسات ان وادي حوران يتمتع بانحدارات حادة جدًا في الصدر تزيد طاقة السيل أما الفحيمي فيتسم بانحدار قوي يسرّع عملية الجريان السطحي في حين ان الجروة فيتمتع بانحدار أعلى الحوض وهذا عامل مهم في تشكّل السيول أما حليوات فانحدارات المنابع ترفع شدة السيل فورًا (الجغيفي، 2007)، (الكربولي2022).

الخريطة (6) طبيعة الانحدار وفق تصنيف زنك



المصدر: الجمهورية العراقية، هيأة المسح الجيولوجي العراقي، خريطة العراق البنيوية، ومخرجات برنامج Arc GIS

3. **البنية الجيولوجية**: اكد (القصاب، 1986) في دراسته الهضبة الغربية، ان الصخور ليست خلفية جيولوجية للحوض، بل فاعلٌ جيومورفولوجيٌ مركزي، ان البنية هي القدرالذي يتحرك الماء ضمن حدوده مشكلا قنوات ضيقة تؤدي الى طاقة عالية وسيل موجي وخطر تدميري كما وتتحكم باتجاهات الجريان ومواقع الانعطاف وعمق القناة وتطور المجرى عبر الزمن وقدرة السيل التحطيمية فإنها قفص جيومورفولوجي يحتوي الماء ويعلّمه أين يجب أن يذهب فوادي الولج: عبارة عن قناة محصورة بين طبقات كلسية صلبة وفي وادي حوران نجد ان الصدوع والجروف توجّه القناة بقوة أما زغدان فالمجرى يتبع خط كسر جيولوجي وفي جباب القنوات تسير بمحاذاة التراكيب الجيولوحية أما في جباب فالأودية تسير بشكل شبه موازي مع التراكيب (الجميلي والدليمي، 2008) وهذا يعني ان البنية الجيولوجية تتحكم وبشكل إجباري في توجيه المجرى وتمنع التفرع الطبيعي.

https://doi.org/10.5281/zenodo.19102906

4. **التربة والغطاء الأرضي**: يتسم السطح بقشرة الصلبة غير منفذة تشكلها الأملاح والتبخر مما يعني جريان سطحي سريع وقوي في بداية الحدث المطري وهذا النوع يحفظ ذاكرة المكان أي بمعنى ان المجاري تبقى ثابتة وهي معرضة للتوسع والتطور من جراء السيول المستقبلية ففي دراسة (دلي وسبعاوي،2018) نجد التربة قليلة النفاذية مما يعني جريان مباشر سريع فقيم(CN)المرتفعة في الميلان يدل على امتصاص ضعيف جدًا وفي حوران غياب شبه تام للغطاء النباتي مما يعني سرعة في الجريان فالتربة هنا لا تحتفظ بالماء... بل تطلقه فورًا وفي العمق التربة الجبسية—الكلسية بعد امتصاص المياه بفترة تبدا بالذوبان ,بسهولة لتتكوّن الفراغات والانهيارات نقطية والقنوات الباطنية مع ضياع الماء داخل التربة **فالنتيجة العلمية**: تربة جبسية مع غطاء نباتي معدوم تعني سيل هورتني قوي يؤدي الى ضياع تعرية شديدة وهذا ما ذكرته دراسات الولج والميلان، وكذلك تقارير هيئة المسح الجيولوجي العراقية وهنا سيختلف الامر الجبس يمثل مفارقة مائية فهو يدفع الماء على السطح ويبتلع جزءا نحو الأعماق مما يعني ان التربة تصنع السيل، لكنها تخفي ذاكرته.
5. **المطر الحدثي (اللحظي)**الأمطار في الهضبة الغربية ليست موسمية بل حدثية وتتسم بكونها قصيرة، شديدة، مركّزة، مفاجئة ومن الناحية الهيدرولوجية والعلمية ان توافر هذه الأنماط ينتج سيولًا لحظية وذروة عالية وموجات سيلية ونحتًا نبضيًا فنتائج الدراسات الخاصة بالأنواء الجوية توكد على قلة الامطار وشدتها فهي غالبا ما تكون عالية الشدة وتصل الى (20—40 ملم/ساعة) وهذا ما نجده عند مراجعة كميات الامطار في المحطات المنتشرة في منطقة الدراسة، ان السيول هنا مطرية—حدثية، والحدث الواحد قد ينتج فيضانات غير متوقعة فالمطر الشديد القصير يعني سيل فوري و ذروة عالية و خطر كبير فقد أظهرت دراسة الولج أن مطر ساعة واحدة كان كافيًا لإطلاق جريان كبير.
6. **دينامية الجريان(الجريان الموجي)**: تُظهر السيول في الهضبة الغربية نمطًا هيدرولوجيًا يُعرف بالجريان الموجي حيث تتحرك موجة السيل كجسم واحد عالي الطاقة داخل القناة، دون أن تفقد الكثير من سرعتها وتحدث هذه الظاهرة نتيجة لطبيعة الانحدارات الحادة كما وثقت دراسة وادي حوران، وجود تغير مقاطع حوران بنسبة 20—40% بعد سيل واحد وهذا يعني ان السيل ليس ماء بل طاقة تتدفق والسطوح الصخرية القاسية القليلة النفاذية كما اشارت دراسة وادي الولج وقلة الغطاء النباتي مما يقلل من خشونة السطح ويؤدي الى قِصَر زمن التركّز لا سيما في الأحواض الطولية كما في الجروة والميلان الامر الذي

يجعل السيل أكثر قدرة على حمل الرواسب الكبيرة وأسرع في الوصول إلى المخرج وأعلى خطرًا في نقاط الالتقاء وأكثر تدميرًا لمقاطع القناة وقد وثّقت دراسة وادي الميلان تسجيل موجة سيلية مركّزة بعد عاصفة قصيرة واحدة.

7. **النحت النبضي**: هذا المفهوم يشير إلى أن التعرية لا تحدث تدريجيًا، وإنما على شكل نبضات تتزامن مع السيول ففي الهضبة الغربية، النحت النبضي هو النمط المسيطر بسبب الأمطار الشديدة المتقطعة والسطوح الصخرية المكشوفة والانحدارات الكبيرة والجريان الموجي وضعف وقلة التربة وتماسكها فقد وثّقت دراسات الجروة وحوران والميلان أن الأودية الجافة يزداد عمقها بعد كل سيل كبير، وأن أجزاء من القناة تشهد "قطعًا رأسيًا" مفاجئًا وفي وادي حوران، رُصدت مواقع شهدت زيادة عمق القناة بعد سيل 2014 بشكل واضح،

8. **ذاكرة الحوض ودورها في مسارات السيول**: هذا مفهوم حديث في الجيومورفولوجيا الحوض يتذكر أي أن مسارات القنوات القديمة حتى بعد اندثارها تبقى فعالة في توجيه السيول الحديثة أدلّة من المنطقة دراسة وادي حوران أثبتت أنه كان نهرًا جاريًا في البلايستوسين، وما تزال مساراته القديمة تتحكم في الجريان الحديث دراسة عنّة—حديثة كشفت عن إعادة تفعيل قنوات قديمة بعد سيول 2013 ودراسة زغدان أظهرت تغيرات سريعة أعادت القناة إلى مسار مهجور منذ سنوات النتيجة المنطقية ان الحوض ليس صفحة جديدة كل مرة...بل هو صفحة تُكتب فوق صفحة قديمة.

ثالثاً: دقة نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وتأثيره في الحسابات المورفومترية:

أظهرت دراسة الجميلي والنقاش (2008) أن اختلاف دقة النموذج يمكن أن يؤدي إلى حدوث اختلافات عدة لعل اهما اختلاف في رسم حدود الحوض واختلاف في استخراج شبكة التصريف وبالتالي حدوث اختلاف في حساب الانحدار وتحديد الطول الفعلي للمجاري، كما وقد أكّد الحديثي (2020) هذه المشكلة في أودية مثل الشعيب، الصافية حيث تؤثر الدقة على التعرّف على القنوات الدقيقة فالوديان العراقية مثل: زغدان وجباب والشعيب الفحيمي والفالج وحوران وغيرها من الاودية تحتوي على قنوات دقيقة ذات عرض صغير .لا

https://doi.org/10.5281/zenodo.19102906

تستطيع نماذج الدقة المكانية (30م) من التقاطها بدقة، مما يؤدي إلى تقليل رتب المجاري وتقليل دقة حساب التشعب وإهمال كثير من القنوات الجانبية.

فضلا عن تأثير الدقة على نماذج الانحدار، فالانحدار هو أهم عامل في الجريان السطحي وان دقة (30م) قد تخلق مبالغة في الانحدار في المناطق الوعرة أو تقليل الانحدار في المناطق المسطحة مما يؤثر على حسابات نسبة التضرس ودرجة الانحدار فضلا عن تأثيرها المباشر على حسابات زمن التركّز (TC) وهذه القيمة تتغير اعتمادًا على دقة نموذج الارتفاع، وبالتالي تتغير تقديرات خطر السيول، وهذا يعني غياب استخدام نماذج ذات دقة عالية مثل (LiDAR) (ALOS 12.5m) دقة عالية جدًا وهو ما يمثل فجوة بحثية واضحة وبما الجريان السطحي في البيئات الجافة يعتمد بشدة على الانحدار، ودقة الانحدار تعتمد مباشرة على دقة نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وبالتالي فإن استخدامه بدقة منخفضة قد يقلل دقة التفسير الهيدرولوجي للأحواض.

الاستنتاجات

1. لا يمكن دراسة السيول في الهضبة الغربية بمنهج أحادي ينبغي دمج الجيومورفولوجيا، البنية، التربة، المطر، والنماذج الرقمية فالسيل ليس مجرد حدث طبيعي بل هو منطق جيومورفولوجي يتجلى عندما تتفاعل كل عناصر المكان في لحظة واحدة فالسيل يعيد تشكيل المكان والمكان يعيد تشكيل السيل. وهكذا تنشأ دورة وجودية ممتدة عبر الزمن.
2. الأحواض ممدودة طوليًا مما يجعل سلوكها الهيدرولوجي موجّهًا نحو الذروة السيلية العالية والانحدارات الحادة تلعب دور المحرك الطاقي الذي يفعّل سلوك السيل، فهي العامل الأكثر تأثيرًا في شدة الجريان.
3. البنية الجيولوجية تتحكم بشدة في توجيه القنوات، وهي ليست عامل ثانوي بل قدر بنيوي يرسم مسارات الماء وان التربة الجبسية تُظهر استجابة مزدوجة فالقشرة السطحية صلبة تولّد جريانًا سطحيًا سريعًا والعمق مذيب يبتلع المياه عبر خنادق باطنية
4. النحت النبضي يشكّل آلية تعديل سريع للقناة، ويؤدي إلى تغيّر مورفولوجي واضح بعد كل سيل.
5. المكان يمتلك ذاكرة والماء هو من يعيد تفعيلها المسارات القديمة ليست خطوطًا جيومورفولوجية فقط، بل هي سجل تاريخي محفور في طبقات الزمن وان الذاكرة الطبوغرافية

تضمن بقاء مسارات الجريان القديمة فعّالة عبر الزمن، وهو ما يفسّر تكرار السيول في مسارات محددة تاريخيًا.

6. السيول في الهضبة الغربية حدثية ترتبط بعواصف قصيرة عالية الشدة وزمن التركّز منخفض بسبب شكل الأحواض الطولي، مما يجعل الاستجابة السيلية لحظية و الجريان الموجي هو النمط المسيطر، وليس الجريان الطبقي التقليدي والفيضانات لا ترتبط بكمية المطر السنوية بل بنمط العاصفة.
7. ذروة الجريان عالية جدًا مقارنة بمساحة الأحواض، نتيجة التركّز المكاني وتدرّج الارتفاع.
8. الضائعات الباطنية في التربة الجبسية تؤثر في الاستمرارية الزمنية للسيل، وليس في الذروة الأولى.

التوصيات

1. تبني منهج متعدد التخصصات يجمع بين الجيومورفولوجيا، الجيولوجيا البنيوية، الهيدرولوجيا، التربة، والمناخ، لكون السيول في الهضبة الغربية ظاهرة مركّبة لا يمكن تفسيرها بمجال واحد.
2. إجراء دراسات ميدانية موسعة للتربة الجبسية بهدف قياس: عمق الخنادق الباطنية ومعدلات الذوبان والمسامية الفعلية والضياعات المائية تحت السطح وذلك لتطوير نماذج دقيقة لحساب الهدر المائي.
3. تفعيل محطات قياس الأمطار اللحظية في المناطق الحرجة مثل : حوران، الولج، زغدان، الجروة، الميلان لأن الأمطار الحدثية هي المحرك الحقيقي للفيضانات مع ضرورة دمج بيانات الأمطار الحدثية وليس المعدلات الشهرية أو السنوية فالحاجة إلى نماذج تجمع بين العلم والفلسفة لفهم المكان بوصفه نظامًا حيًا يتفاعل مع المطر.
4. اعتماد النماذج الهيدروديناميكية ثنائية وثلاثية الأبعاد مثل(HEC–RAS 2D، LISFLOOD–FP، Iber، (CAESAR–Lisflood) لرصد انتقال موجة السيل وتمثيل النحت اللحظي للقناة.
5. إعادة دراسة الأحواض القديمة ذات المسارات المطمورة باستخدام بيانات LiDAR وعمليات GPR لكشف تاريخ القنوات وللتأكد من الذاكرة الطبوغرافية.

https://doi.org/10.5281/zenodo.19102906

6. إنشاء قاعدة بيانات رقمية موحدة تضم كل ما يتعلق بأودية الهضبة الغربية المتفرقة في الدراسات، لتسهيل التحليل المقارن.
7. إنشاء سدود كبح صغيرة على مقاطع محددة من الأودية التي تظهر بها: انحدارات عالية وتربة جبسية شديدة الذوبان ومسارات مهددة للطرق والمزارع ومصائد رسوبية عند مداخل الأودية الكبرى لمنع حمل الرواسب المدمرة.
8. تحديد نقاط الخطر القصوى استنادًا إلى: الانحدار والكثافة التصريفية والبنية الجيولوجية والذاكرة الطبوغرافية لإعداد خرائط مخاطر واقعية مع تحديد افضل مناطق حصاد المياه خاصة في الأودية التي يظهر فيها انحدار معتدل وتربة ذات قابلية أعلى للتخزين وضعف في الجريان الموجي

المصادر:

1. أحمد عيادة خضير، انتظار مهدي عمران، مورفومترية حوض وادي شعيب الركاشي وامكانية استثماره في حصاد المياه، مجلة بابل للعلوم الانسانية، المجلد (1)، العدد (18) 2013.
2. أحمد عيادة خضير، علي سليمان ارزيك، نادية طلعت سعيد، استخدام التقنيات الجغرافية في تقدير حجم الجريان السطحي واختيار أفضل المواقع لسدود حصاد المياه لأحواض مختارة من هضبة الانبار الغربية، مجلة العالم العربي للعلوم الإنسانية والاجتماعية، المجلد (1)، العدد(1), 2025.
3. الجغيفي، أحمد حسين فرحان، جيومورفولوجية وادي الفحيمي في هضبة العراق الغربية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة الانبار، 2007.
4. الجميلي، مشعل محمود فياض، الأشكال الأرضية لوادي الفرات بين حديثة وهيت، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 1990 .
5. الجميلي، مشعل محمود فياض، وعدنان باقر النقاش، جيومورفولوجية الوديان الجافة في الهضبة الغربية العراقية، المجلة العراقية لدراسات الصحراء، جامعة الانبار، المجلد (1)، العدد (1) 2008م.
6. الجميلي، مشعل محمود، عدنان باقر النقاش، جيومورفولوجية الوديان الجافة (الهضبة الغربية العراقية)، المجلة العراقية لدراسات الصحراء، المجلد (1)، العدد (1)، 2008
7. الحديثي، احمد عيادة خضير، التحليل الهيدروجيومورفولوجي للمنطقة المحصورة بين حوض وادي عنه الغربي وسبخة البوغارس في بادية الجزيرة العراقية، أطروحة دكتوراه، جامعة الانبار، كلية التربية للعلوم الإنسانية، 2020.

8. الحديثي، عبد الخالق صالح نعمة، علاقة الغيض – السيح السطحي في المستجمعات الصغيرة لحصاد المياه، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الزراعة، جامعة بغداد، 2001م.
9. الحلبوسي، فاضل جواد خلف، جيومورفولوجية حوض وادي الأسدي، رسالة ماجستير، كلية التربية (إبن رشد)، جامعة بغداد، 2005 .
10. الحمداني، خالد أكبر عبدالله، جيومورفولوجية حوض وادي فالج في الهضبة الغربية من العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة) ن كلية الآداب، جامعة بغداد، 2002 .
11. دلي خلف حميد وسبعاوي خميس كعود، تحليل الخصائص الهايدرولوجية لحوض وادي الحمدانية باستخدام طريقة الـ (SCS-CN)، مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية، العدد (11)، 2018.
12. الدليمي، سعدي عبد عودة، الخصائص الجيومورفولوجية لنهر الفرات بين الرمادي والهندية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الاداب، جامعة بغداد، 1996م.
13. الدليمي، سعدي عبد عودة، هيدرومورغرافية حوض وادي حقلان في منطقة الهضبة الغربية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الاداب، جامعة بغداد، 1994م.
14. زهير نورز ياسين الآلوسي، التحليل الجيوبيدوهيدرومورفومتري للمنطقة المحصورة بين سد حديثة ووادي حوران(دراسة تطبيقية في البادية الشمالية غرب العراق)، أطروحة دكتوراه (غيرمنشورة)، كلية التربية للعلوم الأنسانية، جامعة الأنبار، 2011، ص 115 .
15. زهير نورز ياسين الآلوسي، حوض وادي زغدان دراسة جيومورفولوجية، رسالة ماجستير(غير منشورة)،كلية الآداب، جامعة الأنبار،2001
16. السامرائي، قصي عبد المجيد، احمد جسام مخلف الدليمي، الخصائص الحرارية لمنطقة الهضبة الغربية في العراق، مجلة سامراء، المجلد (4) العدد (54) 2018.
17. سحر نافع شاكر، التاريخ الجيولوجي لتكشف مناطق الهضبة الغربية، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد 38، 1998، ص104.
18. سحر نافع شاكر، دراسة جيومورفولوجية البادية الشمالية العراقية، اطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة بغداد، 1993 .
19. الشماع، أيسر محمد، هيدرولوجية وتكتونية الجزء الجنوبي من الصحراء الغربية، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة بغداد، 1993 .

https://doi.org/10.5281/zenodo.19102906

20. الشماع، أيسر محمد، دراسة هيدرولوجية وتكتونية للجزء الجنوبي من الصحراء الغربية (المنطقة الواقعة بين الكسرة والشبجة)، اطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة بغداد، 1993
21. صباح عبود عاتي الخزعلي، اثر العوامل الطبيعية في تكوين الأشكال الأرضية في الهضبة الصحراوية الغربية (غرب الفرات) في العراق أطروحة دكتوراه، الجامعة المستنصرية، 2004.
22. العاني، اسراء سعد حسين, تحليل موفومتري لشبكة الوديان بين منخفض الثرثار ونهر الفرات، رسالة ماجستير (غير منشورة) جامعة الانبار، كلية التربية للبنات، 2018.
23. عبد الحميد ولي عبد بطي العيساوي وصلاح عثمان عبد العاني، اختيار مواقع المستجمعات المائية لحوض وادي تبل بين (العراق والسعودية) بدلالات هيدروجيومورفولوجية وأثرها في التنمية الصحراوية باستخدام تقنيات الجيوماتكس، مجلة الدراسات التربوية والعلمية، الجامعة العراقية، كلية التربية،العدد (11)،المجلد (2)،2018.
24. عبد الرحمن، هالة محمد، جيومورفولوجية حوض وادي العيدي، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الاداب، جامعة بغداد، 2002م.
25. عبد الغني عبدالله حسن, محمد علي هيجل، تحليل التذبذب والاتجاه للامطار في العراق، المجلد (12) العدد (27)، 2018.
26. عبد صالح فياض الدليمي، التاريخ المناخي وتوزيع النباتات القديمة في ترسبات السهل الفيضي لنهر الفرات من القائم – الرمادي خلال العصر الرباعي المتأخر – العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة بغداد، 1999 .
27. العجيلي، عبدالله صبار عبود، وديان غرب بحيرة الرزازة الثانوية والأشكال الأرضية المتعلقة بها دراسة في الجغرافية الطبيعية، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2005 .
28. العذاري، احمد عبد الستار جابر، هيدروجيومورفولوجية منطقة الوديان غرب الفرات شمالي الهضبة الغربية العراقية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية الاداب، جامعة بغداد، 2005م.
29. العزاوي، ثائر مظهر، تكتونية غرب الفرات من خلال تفسير الصور الفضائية والمعلومات الجيولوجية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة بغداد، 1988، ص16-17.
30. علي حسين الشلش، القارية سمة اساسية من سمات مناخ العراق، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد 21، كانون الاول، 1987 .

31. عماد عبد الغني طلفاح، مثنى خليل إبراهيم، عصام محمد عبد الحميد، التحليل المورفومتري لوادي حوران باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة الانبار للعلوم الزراعية، المجلد (15) العدد (1)، 2017.
32. الغريري، محمد فهد، التتابع الطباقي الحياتي لتكوينات وادي نهر الفرات بين هيت والقائم في العراق، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة بغداد، 2007.
33. الغريري، محمد فهد، الطباقية الحياتية لتكوين الفرات الجيري في وادي الفرات الاعلى، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية العلوم، جامعة بغداد، 1985م.
34. الفهداوي، هالة حاكم محمد مهدي هيدرولوجية حوض وادي الولج في الهضبة الغربية العراقية، رسالة ماجستير (غير منشورة) جامعة الانبار، كلية التربية للبنات، 2020.
35. القصاب، نافع ناصر، المسرح الجغرافي لمنطقة الهضبة الغربية من العراق ومؤهلاته التنموية، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد الثامن عشر، ايلول 1986 .
36. الكربولي، علي سليمان ارزيك عباس، الخصائص الهيدرومورفومترية لحوض وادي الميلان في الهضبة الغربية وإمكانية استثمارها لأغراض الحصاد المائي، مجلة جامعة تكريت للعلوم الإنسانية، المجلد(29) العدد(8)2022.
37. الكربولي، علي سليمان ارزيك عباس، تحليل الخصائص الهيدرومورفومترية لحوض وادي حليوات في محافظة الأنبار باستخدام الاستشعار عن بعد و نظم المعلومات الجغرافية، مجلة مداد الاداب، العدد(25)، 2022.
38. الكربولي، علي سليمان ارزيك عباس، تحليل المخاطر المورفوديناميكية على الأنشطة البشرية في حوض وادي جروة، مجلة الدراسات المستدامة، المجلد (5) العدد (1) 2023.
39. اللهيبي، احمد فليح فياض، جيومورفولوجية حوض وادي السهلية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الاداب، جامعة بغداد، 2001م.